

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-127891

(43)Date of publication of application : 09.05.2000

(51)Int.Cl.

B60R 21/32  
B60K 28/14  
B60R 21/22  
B60R 22/48

(21)Application number : 10-302897

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 23.10.1998

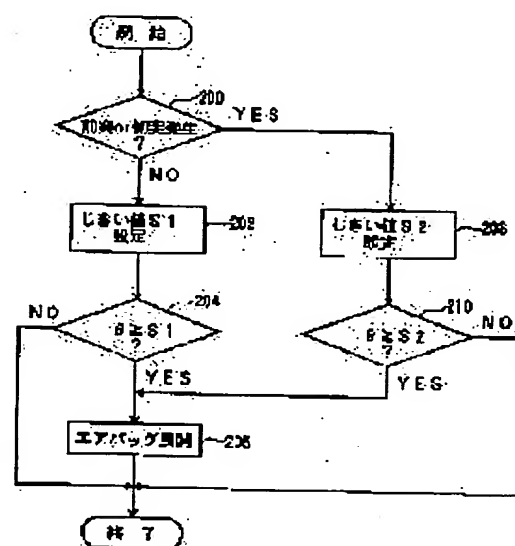
(72)Inventor : FUJISHIMA HIROMICHI

## (54) IGNITION CONTROL METHOD FOR VEHICLE OCCUPANT PROTECTION DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To expand a rollover occupant restraint system at an optimum timing by providing a threshold setting step for setting a prescribed threshold to a small value in case of the front collision or side collision of a vehicle, compared with the case having no collision.

**SOLUTION:** When no front collision or side collision of a vehicle is detected (S200), the threshold is set to S1 (S204). In case of  $\theta \geq S1$  (S204), occurrence of a rollover requiring the expansion of a head protecting air bag in the vehicle is judged to expand the head protecting air bag (S206). On the other hand, when occurrence of the front collision or side collision of the vehicle is detected (S200), the threshold is set to a threshold S2 smaller than S1 (S208). It is judged whether the roll angle  $\theta$  of the vehicle is the threshold S2 or more (S210). In case of  $\theta \geq S2$ , occurrence of the rollover requiring the expansion of the head protecting air bag in the vehicle is judged, and a switching element is laid in ON state in the rolling direction to expand the head protecting air bag (S206).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK** (USPTO

## 引用文献 /

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-127891

(P2000-127891A)

(43) 公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークシート(参考)
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	3 D 0 5 4
B 6 0 K 28/14		B 6 0 K 28/14	
B 6 0 R 21/22		B 6 0 R 21/22	
22/48		22/48	F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-302897

(22) 出願日 平成10年10月23日(1998.10.23)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 藤島 広道

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

Fターム(参考) 3D054 AA02 AA03 AA06 AA07 AA13

AA14 AA16 AA18 AA20 BB21

DD28 EE09 EE10 EE13 EE14

EE19 EE20 EE31 EE36 EE43

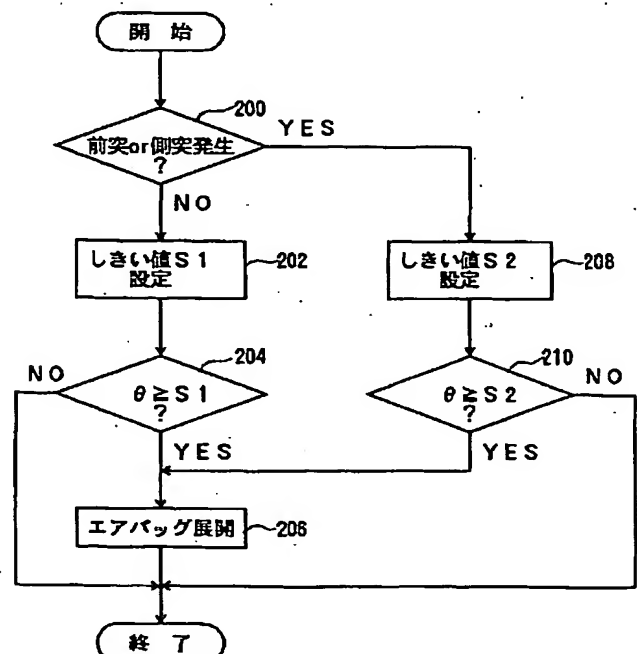
EE44 EE52 EE60 FF09

(54) 【発明の名称】 車両用乗員保護装置の点火制御方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、乗員の状況に応じて最適なタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置を展開させる車両用乗員保護装置の点火制御方法を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の点火制御方法では、車両のロールオーバーが単独で発生したと判断される場合は、そのロール角 $\theta$ がしきい値 $S1$ 以上になった時に頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる。一方、車両の前突又は側突後にロールオーバーが発生したと判断される場合は、しきい値 $S1$ より小さなしきい値 $S2$ を適用し、車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S2$ 以上になった時に、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる。従って、前突又は側突後には、頭部保護用エアバッグ24、26の展開タイミングが車両のロールオーバーが単独で発生した場合よりも早められ、乗員の頭部が適切に保護される。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両のロール角及びロール角速度の少なくとも一方が所定のしきい値を超えた場合に、ロールオーバー用乗員拘束装置を作動させる車両用乗員保護装置の点火制御方法であって、

車両の前突又は側突の発生の有無を判別する衝突判別ステップと、

車両の前突又は側突があった場合は、車両の前突又は側突がなかった場合に比して、前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法。

【請求項2】 車両のロール角及びロール角速度の少なくとも一方が所定のしきい値を超えた場合に、ロールオーバー用乗員拘束装置を作動させる車両用乗員保護装置の点火制御方法であって、

車両内での乗員の移動量を推定する移動量推定ステップと、

該推定された移動量に応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の車両用乗員保護装置の点火制御方法において、

乗員がシートベルトを着用しているか否かを判別する着用判別ステップと、

乗員がシートベルトを着用していない場合は、乗員がシートベルトを着用している場合に比して、前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法。

【請求項4】 請求項1又は2記載の車両用乗員保護装置の点火制御方法において、

助手席に乗員が存在するか否かを判別する乗員判別ステップと、

助手席に乗員が存在する場合は、助手席に乗員が存在しない場合に比して、助手席側のロールオーバー用乗員拘束装置に対する前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用乗員保護装置の点火制御方法に関し、特に、車両のロールオーバー発生時に、該車両内における乗員の状況に応じたロールオーバー用乗員拘束装置の点火制御を行なう点火制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両用乗員保護装置の一種であるエアバッグには、車両の前面衝突（以下、前突と称す）時に展開される前突用エアバッグや車両の側面衝突（以下、側突と称す）時に展開される側突用エアバッグ、更に、車両の横転（ロールオーバー）時に展開されるロールオーバー

2

用エアバッグ等がある。

【0003】一般に、ロールオーバー用エアバッグは、車両内に独立して設けられたロールオーバー検知用センサが所定値以上のロール角速度（ロールレート）又はロール角を検知した時に展開される。例えば、特開平9-240399号公報には、車両のロールレートを検出するロール角速度センサを備えた車両用乗員姿勢補助装置が開示されている。この乗員姿勢補助装置によれば、ロール角速度センサが検出したロールレートに基づき車両のロール角が算出される。そして、検出されたロールレートとロール角が予め設定された固定値を超える場合に、車両にロールオーバーが発生したと判断され、ロールオーバー用エアバッグが展開される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、通常、車両のロールオーバーは、単独で発生することは少なく、前突や側突の直後に発生するケースが多い。具体的には、例えば、車高の高い車両と車高の低い車両がオフセット前突して、車高の高い車両が車高の低い車両に乗り上げた後にロールオーバーしたり、車高の高い車両が車高の低い車両に側突された後にロールオーバーする場合等がある。

【0005】このような場合、ロールオーバー発生前の前突又は側突時の衝撃によって乗員が車両内で移動してしまう。従って、車両のロールオーバー発生に伴い増加するロールレート又はロール角が、予め設定した固定値を超えてからロールオーバー用のエアバッグが展開されても、乗員の適切な保護が図れない場合がある。特に、乗員がシートベルトを着用していない場合は、ロールオーバー発生前の前突又は側突時における乗員の移動量が大きいため、その後のロールオーバー時に、より早いタイミングでロールオーバー用のエアバッグを展開させる必要がある。

【0006】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、乗員の状況に応じて最適なタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置を展開させる車両用乗員保護装置の点火制御方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1に記載する如く、車両のロール角及びロール角速度の少なくとも一方が所定のしきい値を超えた場合に、ロールオーバー用乗員拘束装置を作動させる車両用乗員保護装置の点火制御方法であって、車両の前突又は側突の発生の有無を判別する衝突判別ステップと、車両の前突又は側突があった場合は、車両の前突又は側突がなかった場合に比して、前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法により達成される。

【0008】このような点火制御方法では、車両の前突又は側突の直後にロールオーバーが発生した場合、ロール角とロール角速度の少なくとも一方と比較されるしきい値は、車両の前突又は側突がなかった場合に比して小さ

50

(3)

な値に設定される。このため、車両の前突又は側突後のロールオーバー発生時には、ロールオーバーが単独で発生した場合よりも早いタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置が作動する。

【0009】また、上記の目的は、請求項2に記載する如く、車両のロール角及びロール角速度の少なくとも一方が所定のしきい値を超えた場合に、ロールオーバー用乗員拘束装置を作動させる車両用乗員保護装置の点火制御方法であって、車両内での乗員の移動量を推定する移動量推定ステップと、該推定された移動量に応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法により達成される。

【0010】このような点火制御方法では、車両の衝突等に伴う乗員の移動量に応じてしきい値が変更される。従って、車両のロールオーバー発生時に、乗員の移動量に応じた適切なタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置を作動させることができる。また、上記の目的は、請求項3に記載する如く、請求項1又は2記載の車両用乗員保護装置の点火制御方法において、乗員がシートベルトを着用しているか否かを判別する着用判別ステップと、乗員がシートベルトを着用していない場合は、乗員がシートベルトを着用している場合に比して、前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法により達成される。

【0011】乗員がシートベルトを未着用である場合、車両の衝突等が発生した時の乗員の移動量は、乗員がシートベルトを着用している時よりも大きくなる。そこで、本発明の点火制御方法では、乗員がシートベルトを未着用である場合は、乗員がシートベルトを着用している場合に比して、しきい値を小さな値に設定する。このため、乗員がシートベルトを未着用である場合でも、より早く適切なタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置を作動させることができる。

【0012】また、上記の目的は、請求項4に記載する如く、請求項1又は2記載の車両用乗員保護装置の点火制御方法において、助手席に乗員が存在するか否かを判別する乗員判別ステップと、助手席に乗員が存在する場合は、助手席に乗員が存在しない場合に比して、助手席側のロールオーバー用乗員拘束装置に対する前記所定のしきい値を小さな値に設定するしきい値設定ステップとを備えることを特徴とする点火制御方法により達成される。

【0013】このような点火制御方法では、助手席に乗員が存在する場合、しきい値は、助手席に乗員が存在しない場合に比して小さな値に設定される。従って、助手席に乗員が存在する場合には、助手席に乗員が存在しない場合よりも、車両のロールオーバー発生時により早いタイミングで助手席側のロールオーバー用乗員拘束装置が作動する。

4

【0014】

【発明の実施の形態】 先ず、本発明の一実施例である車両用乗員保護装置の点火制御方法を実現する点火制御システム及び点火制御により制御される乗員保護装置の構成について説明する。図1は、点火制御システム及び乗員保護装置の車内配置図である。

【0015】図1に示すように、乗員保護装置は、運転席及び助手席の前側にそれぞれ配置された前突用エアバッグ12、14、車両衝突時に運転席及び助手席のシートベルトに張力を付与するプリテンショナー16、18、運転席及び助手席の側面に配置された側突用エアバッグ20、22、及び、運転席側及び助手席側のフロントピラーからルーフサイドレールにわたって配置された頭部保護用エアバッグ24、26等から構成される。

【0016】また、点火制御システムは、エアバッグ制御装置28を備えている。このエアバッグ制御装置28の本体部分は、フロントフロアセンタートンネル内部に収納されている。また、エアバッグ制御装置28は、ロールオーバー用センサ30、側突用センサ32、34、前突用センサ36、38、シートベルト着用センサ40、42、及び、助手席用の着座センサ44、及び、カットオフスイッチ46等を備えている。

【0017】ロールオーバー用センサ30は、エアバッグ制御装置28本体の近傍に配置され、車両に生じたロールオーバー及びその方向（右回りか左回りか）を検知する。側突用センサ32、34は、それぞれ、プリテンショナー16、18の後部近傍に配置され、車両に発生した横方向の加速度により車両の側突を検知する。前突用センサ36、38は、エンジンルーム内に配置され、車両に発生した前後方向の加速度により車両の前突を検知する。

【0018】シートベルト着用センサ40、42は、それぞれ図示しない運転席と助手席のシートベルトのバックル内に配置され、各シートベルトが装着されたことを検知する。また、着座センサ44は、助手席のシートクッション内に配置され、シートに対する荷重を検出することにより、乗員の着座を検知する。カットオフスイッチ46は、運転席前のインストルメントパネル48に配置され、前突用エアバッグ12、14、側突用エアバッグ20、22、及び、頭部保護用エアバッグ24、26のうち、乗員により選択されたエアバッグを展開禁止状態とする。

【0019】エアバッグ制御装置28は、詳しくは後述するように、ロールオーバー用センサ30、側突用センサ32、34、前突用センサ36、38、シートベルト着用センサ40、42、着座センサ44、及び、カットオフスイッチ46等からの入力信号に基づき、対応するエアバッグを展開させ、かつ、プリテンショナー16、18を作動させる。

【0020】図2は、運転席側の展開した側突用エアバ

(4)

5

ッグ20及び頭部保護用エアバッグ24の斜視図である。頭部保護用エアバッグ24は、展開前は、フロントピラーからルーフサイドレールにわたった格納されている。また、フロントピラーの下方には、車両の側突又はロールオーバー時に頭部保護用エアバッグ24を展開させるインフレーター50が内蔵されている。車両に側突又はロールオーバーが生じた際に、インフレーター50からガスが供給されることにより、頭部保護用エアバッグ24は、車両側面の窓に沿って展開し、乗員の頭部と車両側面との直接接触を防止する。なお、助手席側の頭部保護用エアバッグ26についても運転席側と同様の構成になっている。

【0021】図3は、点火制御システムが備えるエアバッグ制御装置28の回路構成図である。図3に示すように、エアバッグ制御装置28は、上述のロールオーバー用センサ30、側突用センサ32、34、前突用センサ36、38、シートベルト着用センサ40、42、及び、着座センサ44の他、その本体内部に電源端子54、バックアップコンデンサ56、前突セーフティングセンサ58、右側突セーフティングセンサ60、左側突セーフティングセンサ62、ロールオーバーセーフティングセンサ64、前後Gセンサ66、左右Gセンサ68、CPU70、及び、点火回路100等を有する。

【0022】エアバッグ装置28には、電源端子54を介して接続された電源回路52から所定の電源電圧が与えられる。また、電源端子54には、バックアップコンデンサ56が接続されている。バックアップコンデンサ56は、エアバッグ制御装置28がプリテンショナー及びエアバッグからなる乗員保護装置を作動させるための電力を供給する。

【0023】電源端子54には、更に、前突セーフティングセンサ58、右側突セーフティングセンサ60、左側突セーフティングセンサ62、及び、ロールオーバーセーフティングセンサ64が接続されている。前突セーフティングセンサ58、右側突セーフティングセンサ60、左側突セーフティングセンサ62及びロールオーバーセーフティングセンサ64は、それぞれ常開型の機械式センサである。前突セーフティングセンサ58は、車両の前後方向に所定値を超える加速度が生じた場合に閉状態となり、右側突セーフティングセンサ60及び左側突セーフティングセンサ62は、それぞれ所定値を超える車両横方向の加速度が生じた場合に閉状態となり、ロールオーバーセーフティングセンサ64は、車両に所定値を超えるロール角速度が生じた場合に閉状態となる。前突セーフティングセンサ58、右側突セーフティングセンサ60、左側突セーフティングセンサ62及びロールオーバーセーフティングセンサ64は、点火回路100に接続されている。

【0024】前後Gセンサ66は、車両に発生した前後方向の加速度を検出し、左右Gセンサ68は、車両に発生した横方向の加速度を検出する。前後Gセンサ66、

6

左右Gセンサ68による検出信号はCPU70に与えられる。また、CPU70には、エアバッグ制御装置28の本体外に配置されたロールオーバー用センサ30、側突用センサ32、34、前突用センサ36、38、シートベルト着用センサ40、42、及び、着座センサ44からの検出信号も与えられる。そして、CPU70は、詳しくは後述するように、各センサから与えられた検出信号に基づき、点火回路100内の対応するスイッチング素子をオン状態とする。

10 【0025】図4は、点火回路100の回路構成図である。図4に示すように、前突セーフティングセンサ58には、ダイオード102を介してスイッチング素子106、108が接続されている。ダイオード102は、前突セーフティングセンサ58側からスイッチング素子106、108側へ向かう電流のみを許容する。スイッチング素子106、108には、それぞれスクイブ110、112が接続されている。スクイブ110、112は、点火されることにより、それぞれ、運転席側の前突用エアバッグ12、助手席側の前突用エアバッグ14を展開させる。スクイブ110、112は、それぞれ、スイッチング素子114、116を介してアースラインに接続されている。

【0026】前突セーフティングセンサ58には、また、ダイオード118を介してスイッチング素子120、122が接続されている。ダイオード118は、前突セーフティングセンサ58側からスイッチング素子120、122側へ向かう電流のみを許容する。スイッチング素子120、122には、それぞれ、スクイブ124、126が接続されている。スクイブ124、126は、点火されることにより、それぞれ、運転席側のプリテンショナー16、助手席側のプリテンショナー18を作動させる。スクイブ124、126は、それぞれ、スイッチング素子128、130を介してアースラインに接続されている。

【0027】上記の構成によれば、前突セーフティングセンサ58が閉状態である状況下で、スイッチング素子106及び114がオン状態となることによりスクイブ110が点火され、スイッチング素子108及び116がオン状態となることによりスクイブ112が点火され、スイッチング素子120及び128がオン状態となることによりスクイブ124が点火され、スイッチング素子122及び130がオン状態となることによりスクイブ126が点火される。

【0028】右側突セーフティングセンサ60には、ダイオード132を介してスイッチング素子134が接続され、ダイオード136を介してスイッチング素子138が接続されている。ダイオード132は、右側突セーフティングセンサ60側からスイッチング素子134側へ向かう電流のみを許容し、ダイオード136は、右側突セーフティングセンサ60側からスイッチング素子138側

50

(5)

7

へ向かう電流のみを許容する。スイッチング素子134、138は、それぞれ、スクイブ140、142に接続されている。スクイブ140は、点火されることにより、運転席側の側突用エアバッグ20を展開させる。また、スクイブ142は、点火されることにより、運転席側の頭部保護用エアバッグ24を展開させる。スクイブ140、142は、それぞれ、スイッチング素子144、146を介してアースラインに接続されている。

【0029】右側突セーフティングセンサ60は、また、ダイオード148を介して上記したダイオード118と  
10 スイッチング素子120、122との接続部に接続されている。ダイオード148は、右側突セーフティングセンサ60側からスイッチング素子120、122側へ向かう電流のみを許容する。上記の構成によれば、右側突セーフティングセンサ60が閉状態である状況下で、スイッチング素子134及び144がオン状態となることによりスクイブ140が点火され、スイッチング素子138及び146がオン状態となることによりスクイブ142が点火され、スイッチング素子120及び128がオン  
20 状態となることによりスクイブ124が点火され、スイッチング素子122及び130がオン状態となることによりスクイブ126が点火される。

【0030】左側突セーフティングセンサ62には、ダイオード150を介してスイッチング素子152が接続され、ダイオード154を介してスイッチング素子156が接続されている。ダイオード150は、左側突セーフティングセンサ62側からスイッチング素子152側へ向かう電流のみを許容し、ダイオード154は、左側突セーフティングセンサ62側からスイッチング素子156側  
30 へ向かう電流のみを許容する。スイッチング素子152、156は、それぞれ、スクイブ158、160に接続されている。スクイブ158は、点火されることにより、助手席側の側突用エアバッグ22を展開させる。また、スクイブ160は、点火されることにより、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる。スクイブ158、160は、それぞれ、スイッチング素子162、164を介してアースラインに接続されている。

【0031】左側突セーフティングセンサ62は、また、ダイオード166を介して上記したダイオード118、148とスイッチング素子120、122との接続部に  
40 接続されている。ダイオード166は、左側突セーフティングセンサ62側からスイッチング素子120、122側へ向かう電流のみを許容する。上記の構成によれば、左側突セーフティングセンサ62が閉状態である状況下で、スイッチング素子152及び162がオン状態となることによりスクイブ158が点火され、スイッチング素子156及び164がオン状態となることによりスクイブ160が点火され、スイッチング素子120及び128がオン状態となることによりスクイブ124が点火され、スイッチング素子122及び130がオン状態と

8

なることによりスクイブ126が点火される。

【0032】ロールオーバーセーフティングセンサ64は、ダイオード168を介して上記したダイオード136と  
スイッチング素子138との接続部に接続されている。ダイオード168は、ロールオーバーセーフティングセンサ64側からスイッチング素子138側に向かう電流のみを許容する。ロールオーバーセーフティングセンサ64は、また、ダイオード170を介して上記したダイオード154とスイッチング素子156との接続部に接続されて  
10 いる。ダイオード170は、ロールオーバーセーフティングセンサ64側からスイッチング素子156側に向かう電流のみを許容する。ロールオーバーセーフティングセンサ64は、更に、ダイオード172を介して上記したダイオード118、148、166とスイッチング素子120、122との接続部に接続されている。ダイオード172は、ロールオーバーセーフティングセンサ64側からス  
イッチング素子120、122側に向かう電流のみを許容する。

【0033】上記の構成によれば、ロールオーバーセーフティングセンサ64が閉状態である状況下で、スイッチング素子138及び146がオン状態となることによりスクイブ142が点火され、スイッチング素子156及び164がオン状態となることによりスクイブ160が点  
20 火され、スイッチング素子120及び128がオン状態となることによりスクイブ124が点火され、スイッチング素子122及び130がオン状態となることによりスクイブ126が点火される。

【0034】上記のように、点火回路100内にダイオード102、118、132、136、148、150、154、166、168、170、172を設けることにより、各スクイブの誤点火が防止される。例えば、ダイオード148、166、172により、前突セーフティングセンサ58が閉状態、右側突セーフティングセンサ60、左側突セーフティングセンサ62及びロールオーバーセーフティングセンサ64が開状態である状況下で、電源電圧が前突セーフティングセンサ58を介してスクイブ140、158、142、160側へ供給されることが防止されている。従って、この状況下で電氣的ノイズ等によりスイッチング素子134、144、152、162、138、146、156、164の何れがオン状態とされてもスクイブ140、158、142、160は点火されない。このため、車両の前突発生時に、側突用エアバッグ20、22及び頭部保護用エアバッグ24、26の不必要な展開が防止される。

【0035】図3で示したCPU70は、前突用センサ36、38及び前後Gセンサ66から与えられる検出信号に基づき、前突の発生の有無を検知する。そして、CPU70は、車両の前突の発生を検知すると、スイッチング素子106、114、108、116をオン状態と  
50 することにより、スクイブ110、112の点火を図る

(6)

9

と共に、スイッチング素子120、128、122、130をオン状態とすることにより、スクイブ124、126の点火を図る。

【0036】前突セーフイングセンサ58は、CPU70が車両の前突の発生を検知する加速度よりも低いレベルの加速度で閉状態となるように構成されている。従って、CPU70が前突の発生を適正に検知した状況下では、前突セーフイングセンサ58は閉状態となっている。この場合、スイッチング素子106、114、108、116及びスイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされることで、スクイブ110、112及びスクイブ124、126が点火され、前突用エアバッグ12、14が展開すると共にプリテンショナー16、18が作動してシートベルトの弛み分を瞬時に巻き取り、乗員の移動量を最小限に止める。

【0037】一方、例えば、電氣的ノイズ等の影響で、前突が生じていないにもかかわらずCPU70が前突を誤検知した場合には、前突セーフイングセンサ58は閉状態に保持されている。この場合、スイッチング素子106、114、108、116及びスイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされても、スクイブ110、112及びスクイブ124、126が点火されることはない。

【0038】従って、上記のような構成によれば、前突セーフイングセンサ58が閉状態となり、かつ、車両の前突に対応するスイッチング素子がオン状態とされた場合に限り、スクイブが点火されるため、電氣的ノイズ等に起因する頭部保護用エアバッグ24、26及びプリテンショナー16、18の誤動作を防止することができる。

【0039】また、CPU70は、側突用センサ32、34及び左右Gセンサ68から与えられる検出信号に基づき、側突の発生の有無を検知する。そして、CPU70は、例えば、車両の右側での側突の発生を検知すると、スイッチング素子134、144、138、146をオン状態とすることにより、スクイブ140、142の点火を図ると共に、スイッチング素子120、128、122、130をオン状態とすることにより、スクイブ124、126の点火を図る。

【0040】側突セーフイングセンサ60は、CPU70が車両右側での側突の発生を検知する加速度よりも低いレベルの加速度で閉状態となるように構成されている。従って、CPU70が側突の発生を適正に検知した状況下では、側突セーフイングセンサ60は閉状態となっている。この場合、スイッチング素子134、144、138、146及びスイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされることで、スクイブ140、142及びスクイブ124、126が点火され、運転席側の側突用エアバッグ20と頭部保護用エアバッグ24が展開すると共にプリテンショナー16、1

10

8が作動する。

【0041】一方、例えば、電氣的ノイズ等の影響で、車両右側で側突が生じていないにもかかわらずCPU70が側突を誤検知した場合には、側突セーフイングセンサ60は開状態に保持されている。この場合、スイッチング素子134、144、138、146及びスイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされても、スクイブ140、142及びスクイブ124、126が点火されることはない。

【0042】従って、上記のような構成によれば、側突セーフイングセンサ60が閉状態となり、かつ、車両右側の側突に対応するスイッチング素子がオン状態とされた場合に限り、スクイブが点火されるため、電氣的ノイズ等に起因する運転席側の側突用エアバッグ20、頭部保護用エアバッグ24及びプリテンショナー16、18の誤動作を防止することができる。

【0043】また、CPU70は、車両の左側での側突の発生を検知した場合、スイッチング素子152、162、156、164をオン状態とすることにより、スクイブ158、160を点火させて、助手席側の側突用エアバッグ22と頭部保護用エアバッグ26を展開させると共に、スイッチング素子120、128、122、130をオン状態とすることにより、スクイブ124、126を点火させて、プリテンショナー16、18を作動させる。

【0044】側突セーフイングセンサ62は、側突セーフイングセンサ60と同様に、CPU70が車両左側での側突の発生を検知する加速度よりも低いレベルの加速度で閉状態となるように構成されている。従って、CPU70が車両左側での側突を誤検知した場合には、側突セーフイングセンサ62は開状態に保持されているので、スクイブ158、160及びスクイブ124、126の誤点火が防止される。

【0045】従って、上記のような構成によれば、側突セーフイングセンサ62が閉状態となり、かつ、車両左側の側突に対応するスイッチング素子がオン状態とされた場合に限り、スクイブが点火されるため、電氣的ノイズ等に起因する助手席側の側突用エアバッグ22、頭部保護用エアバッグ26及びプリテンショナー16、18の誤動作を防止することができる。

【0046】また、CPU70は、ロールオーバー用センサ30から与えられる検出信号に基づき、車両のロールオーバーの発生の有無及びその方向を検知する。そして、CPU70は、車両のロールオーバーの発生を検知すると、スイッチング素子120、128、122、130をオン状態とすることにより、スクイブ124、126の点火によるプリテンショナー16、18の作動を図る。同時に、ロールオーバーの方向に応じてスイッチング素子138、146、又は、スイッチング素子156、164をオン状態とすることにより、スクイブ142又



(7)

11

はスクイブ160の点火を図る。すなわち、右回り（運転席側が下になる向き）のロールオーバーが発生している場合には、CPU70は、スクイブ142の点火による運転席側の頭部保護用エアバッグ24の展開を図る。一方、左回り（助手席側が下になる向き）のロールオーバーが発生している場合には、CPU70は、スクイブ160の点火による助手席側の頭部保護用エアバッグ26の展開を図る。

【0047】なお、上記構成において、プリテンショナー16、18の動作タイミングは、頭部保護用エアバッグ24、26の展開と同時にしたが、頭部保護用エアバッグ24、26の展開よりも先行させてもよい。また、ロールオーバー発生時は、そのロール方向に対応した頭部保護用エアバッグを展開させ、更に、車両のロール角 $\theta$ が所定値（例えば、 $\theta = 180^\circ$ ）を超えた時点で反対側の頭部保護用エアバッグも展開させる構成としてもよい。また、ロールオーバー発生時は、左右の頭部保護用エアバッグ24、26を同時に展開させる構成としてもよい。

【0048】ロールオーバーセーフィングセンサ64は、CPU70が車両のロールオーバーの発生を検知するロール角速度よりも低いレベルの角速度で閉状態となるように構成されている。従って、CPU70がロールオーバーの発生を適正に検知した状況下では、ロールオーバーセーフィングセンサ64は閉状態となっている。従って、この時、スイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされることで、スクイブ124、126が点火され、プリテンショナー16、18が作動する。また、スイッチング素子138、146がオン状態とされると、スクイブ142が点火され、運転席側の頭部保護用エアバッグ24が展開し、スイッチング素子156、164がオン状態とされると、スクイブ160が点火され、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開する。

【0049】一方、例えば、電氣的ノイズ等の影響で、ロールオーバーが生じていないにもかかわらずCPU70がロールオーバーを誤検知した場合には、ロールオーバーセーフィングセンサ64は開状態に保持されている。この場合、スイッチング素子138、146、156、164及びスイッチング素子120、128、122、130がオン状態とされても、スクイブ142、160及びスクイブ124、126が点火されることはない。

【0050】従って、上記のような構成によれば、ロールオーバーセーフィングセンサ64が開状態となり、かつ、車両のロールオーバーに対応するスイッチング素子がオン状態とされた場合に限り、スクイブが点火されるため、電氣的ノイズ等に起因する頭部保護用エアバッグ24、26及びプリテンショナー16、18の誤動作を防止することができる。

【0051】本実施例において、CPU70は、車両の

12

ロール角 $\theta$ 、又は、ロール角速度Rが所定のしきい値Sを超えた時に車両のロールオーバーの発生を検知し、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる。しかし、前突又は側突後にロールオーバーが発生した場合、前突又は側突の衝撃によって乗員が車両内で移動してしまうので、しきい値Sが固定値とされると頭部保護用エアバッグ24、26の展開が間に合わず、乗員の適切な保護が図れない可能性がある。

【0052】これに対して、本実施例の点火制御方法は、車両の前突又は側突後にロールオーバーが発生した場合に、ロールオーバーを判定する際のしきい値を低い値に変えて、ロールオーバーが単独で発生する時に比べて早いタイミングで頭部保護用エアバッグ24、26を展開させ、かつ、プリテンショナー16、18を作動させる点に特徴を有している。

【0053】図5は、本実施例において、本実施例において、車両のロールオーバー時に頭部保護用エアバッグ24、26を展開させるべく、CPU70が実行するルーチンを示すフローチャートである。なお、図5に示すルーチンは、一定時間間隔で起動される定時割り込みルーチンである。図5に示すルーチンが起動されると、先ず、ステップ200において、車両に前突又は側突が発生したか否かが判別される。ステップ200において、車両の前突及び側突の発生が検知されない場合、続く、ステップ202において、しきい値がS1に設定される。そして、次に、ステップ204の処理が実行される。

【0054】ステップ204では、車両のロール角 $\theta$ がしきい値S1以上になっているか否かが判別される。ステップ204において、 $\theta \geq S1$ が不成立ならば、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、今回のルーチンは終了となる。一方、ステップ204において、 $\theta \geq S1$ が成立するならば、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、続く、ステップ206において、ロール方向に応じてスイッチング素子138、146又はスイッチング素子156、164がオン状態とされ、頭部保護用エアバッグ24又は26が展開される。

【0055】一方、ステップ200において、車両の前突及び側突の発生が検知された場合、続く、ステップ208において、しきい値がS1よりも小さな値のS2に設定される。そして、次に、ステップ210の処理が実行される。ステップ210では、車両のロール角 $\theta$ がしきい値S2以上になっているか否かが判別される。ステップ210において、 $\theta \geq S2$ が不成立ならば、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、今回のルーチンは終了となる。一方、ステップ210において、 $\theta \geq S2$ が成立するならば、頭部保護用エアバッグ2

(8)

13

4、26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、続く、ステップ206において、ロール方向に応じてスイッチング素子138、146又はスイッチング素子156、164がオン状態とされ、頭部保護用エアバッグ24又は26が展開される。なお、上記のしきい値S1、S2は、車両の種類等を考慮してロールオーバー時に乗員を確実に保護できるような値に設定されるものとする。

【0056】上記のように、図5に示すルーチンによれば、車両の前突又は側突の直後にロールオーバーが発生した場合、しきい値がS1からより小さな値のS2に変更される。このため、車両の前突又は側突後のロールオーバー発生時には、ロールオーバーが単独で発生した場合よりも早いタイミングで頭部保護用エアバッグ24、26が展開される。従って、本実施例の点火制御方法によれば、車両の前突又は側突後にロールオーバーが発生しても、頭部保護用エアバッグ24、26の展開が遅れることなく、乗員の頭部が適切に保護される。

【0057】次に、本発明の第2実施例について説明する。本実施例の点火制御方法は、車両内における乗員の移動量に応じた最適なしきい値を設定する点に特徴を有している。図6は、本実施例において、車両のロールオーバー時に頭部保護用エアバッグ24、26を展開させるべく、CPU70が実行するルーチンを示すフローチャートである。なお、図6に示すルーチンは、一定時間間隔で起動される定時割り込みルーチンである。

【0058】図6に示すルーチンが起動されると、先ず、ステップ300の処理が実行される。ステップ300では、前後Gセンサ66が検知した前後方向の加速度 $G_x$ と、左右センサ68が検知した左右方向の加速度 $G_y$ に基づき、所定値以上の加速度が車両に発生したことによる乗員の前後及び左右方向の推定移動量 $D_x$ 、 $D_y$ が算出される。例えば、加速度 $G_x$ 、 $G_y$ により乗員が移動しても、一定時間が経過すると乗員は元の位置に戻ると考えられる。従って、推定移動量 $D_x$ 、 $D_y$ は、直前の所定時間 $t_0$ （例えば500ms）にわたって加速度 $G_x$ 、 $G_y$ を積分する次式(1)、(2)により求めることができる。

【0059】

【数1】

$$D_x = \int_{t_0}^t G_x \, dt \cdots (1)$$

$$D_y = \int_{t_0}^t G_y \, dt \cdots (2)$$

【0060】なお、移動量 $D_x$ 、 $D_y$ を求める式は、上記式(1)、(2)に限らない。例えば、乗員が移動することなく耐え得る前後及び左右方向の加速度をそれぞれ $G_{x0}$ 、 $D_{y0}$ とすると、この加速度 $G_{x0}$ 、 $D_{y0}$ を超える加速度分が乗員の移動として反映され则认为られるので、移動量 $D_x$ 、 $D_y$ を以下の式(3)、(4)によ

14

て求めてもよい。

$$【0061】 D_x = \int (G_x - G_{x0}) \, dt \cdots (3)$$

$$D_y = \int (G_y - G_{y0}) \, dt \cdots (4)$$

ステップ300の処理が終了すると、次に、ステップ302の処理が実行される。ステップ302では、算出された移動量 $D_x$ 、 $D_y$ に基づき、移動量 $D_x$ 、 $D_y$ の増加に応じて大きくなる数値 $S_{xy}$ が算出される。ここで、 $k_0$ を定数とすると、数値 $S_{xy}$ は、例えば、以下の式(5)によって求められる。

【0062】

【数2】

$$S_{xy} = k_0 \cdot \sqrt{D_x^2 + D_y^2} \cdots (5)$$

【0063】ステップ302の処理により数値 $S_{xy}$ が算出されると、次に、ステップ304の処理が実行される。ステップ304では、車両のロールオーバー発生時に、頭部保護用エアバッグ24、26を展開させるか否かの判断基準となる2つのしきい値S3、S4が設定される。ここで、固定値をF1、F2とし、数値 $S_{xy}$ に応じて値が定まる関数を $f_1(S_{xy})$ 、 $f_2(S_{xy})$ 、とすると、しきい値S3、S4は、例えば、以下の式(6)、(7)により求められる。

$$【0064】 S3 = F1 - f_1(S_{xy}) \cdots (6)$$

$$S4 = F2 - f_2(S_{xy}) \cdots (7)$$

なお、しきい値S3はしきい値S4より大きな値である。また、関数 $f_1(S_{xy})$ 、 $f_2(S_{xy})$ は、それぞれ数値 $S_{xy}$ の増加に応じて大きな値になるように設定されている。従って、上記式(5)より、数値 $S_{xy}$ は移動量 $D_x$ 、 $D_y$ の増加に応じて大きな値となるので、車両に発生した加速度 $G_x$ 、 $G_y$ が大きく、その時の乗員の車両内における移動量 $D_x$ 、 $D_y$ が大きい程、しきい値S3、S4は小さな値に設定される。

【0065】なお、しきい値S3、S4を求める式は、上記式(6)、(7)に限らない。例えば、 $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$ 、 $k_5$ を定数として、以下の式(8)、(9)のように移動量 $D_x$ 、 $D_y$ に基づきしきい値S3、S4を求めるようにしてもよい。

$$S3 = k_1 - k_2 D_x - k_3 D_y \cdots (8)$$

$$S4 = S3 - k_4 D_x - k_5 D_y \cdots (9)$$

ここで、固定値F1、F2、定数 $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$ 、 $k_5$ の値や式(1)～(9)、関数 $f_1(S_{xy})$ 、 $f_2(S_{xy})$ は、車両の種類等に応じて、しきい値S3、S4が最適なタイミングで頭部保護用エアバッグ24、26を展開させるための基準となるように設定されるものとする。

【0066】ステップ304の処理により、しきい値S3、S4が算出されると、次に、ステップ306の処理が実行される。ステップ306では、ロールオーバー用センサ30から与えられる検出信号に基づき、車両のロール角 $\theta$ が算出される。そして、次に、ステップ308において、運転席側のシートベルト着用センサ40からの

(9)

15

検出信号に基づき運転席側のシートベルトが着用されているか否かが判別される。ステップ308において、運転席側のシートベルトが着用されていると判断されるならば、次に、ステップ310の処理が実行される。一方、ステップ308において、運転席側のシートベルトが着用されていないと判断されるならば、次に、ステップ312の処理が実行される。

【0067】ステップ310では、先に算出した車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S3$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ310において、 $\theta \geq S3$ が成立するならば、運転席側の頭部保護用エアバッグ24を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ314の処理が実行される。また、ステップ310において、 $\theta \geq S3$ が不成立ならば、運転席側の頭部保護用エアバッグ24を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、次に、ステップ318の処理が実行される。

【0068】一方、ステップ312では、先に算出した車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S4$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ312において、 $\theta \geq S4$ が成立するならば、運転席側の頭部保護用エアバッグ24を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ314の処理が実行される。また、ステップ312において、 $\theta \geq S4$ が不成立ならば、運転席側の頭部保護用エアバッグ24を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、次に、ステップ318の処理が実行される。

【0069】ステップ314では、インストルメントパネル48に配置されたカットオフスイッチ46により運転席側の頭部保護用エアバッグ24が展開禁止とされているか否かが判別される。ステップ314において、運転席側の頭部保護用エアバッグ24が展開禁止とされている場合、運転席側の頭部保護用エアバッグ24は展開されず、次に、ステップ318の処理が実行される。一方、ステップ314において、運転席側の頭部保護用エアバッグ24が展開禁止とされていない場合、次に、ステップ316の処理が実行される。

【0070】ステップ316では、スイッチング素子138、146がオン状態とされ、スクイブ142の点火により、運転席側の頭部保護用エアバッグ24が展開される。これにより、運転手の頭部の適切な保護が図られる。ステップ316の処理が終了すると、次に、ステップ318の処理が実行される。ステップ318では、助手席側のシートベルト着用センサ42からの検出信号に基づき助手席側のシートベルトが着用されているか否かが判別される。ステップ318において、助手席側のシートベルトが着用されていると判断されるならば、次に、ステップ320の処理が実行される。一方、ステップ318において、助手席側のシートベルトが着用されていないと判断されるならば、次に、ステップ322の

16

処理が実行される。

【0071】ステップ320では、先に算出した車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S3$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ320において、 $\theta \geq S3$ が成立するならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ324の処理が実行される。また、ステップ320において、 $\theta \geq S3$ が不成立ならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。

【0072】一方、ステップ322では、先に算出した車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S4$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ322において、 $\theta \geq S4$ が成立するならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ324の処理が実行される。また、ステップ322において、 $\theta \geq S4$ が不成立ならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。

【0073】ステップ324では、インストルメントパネル48に配置されたカットオフスイッチ46により助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされているか否かが判別される。ステップ324において、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされている場合、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。一方、ステップ324において、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされていない場合、次に、ステップ326の処理が実行される。

【0074】ステップ326では、スイッチング素子156、164がオン状態とされ、スクイブ160の点火により、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開される。これにより、助手席の乗員の頭部の適切な保護が図られる。ステップ326の処理が終わると、今回のルーチンは終了となる。上記のように、CPU70が図6に示すルーチンを実行する点火制御方法では、車両内における乗員の移動量 $D_x$ 、 $D_y$ が大きい程、しきい値 $S3$ 、 $S4$ が小さな値に設定される。このため、車両のロールオーバー発生時には、乗員の移動量 $D_x$ 、 $D_y$ が大きい程、より早いタイミングで頭部保護用エアバッグ24、26が展開される。従って、本発明の点火制御方法によれば、車両の衝突発生等に伴って乗員が車両内で移動した場合でも、車両のロールオーバー時に頭部保護用エアバッグ24、26の展開が遅れることなく、乗員の頭部が適切に保護される。

【0075】また、乗員がシートベルトを未着用の時

(10)

17

は、しきい値 $S_3$ よりも低い値のしきい値 $S_4$ が頭部保護用エアバッグ24、26の展開タイミングの基準とされる。従って、車両の衝突発生時に、乗員がシートベルトを着用するために大きく移動する場合でも、車両のロールオーバー時における頭部保護用エアバッグ24、26の展開タイミングが更に早められるので、頭部保護用エアバッグ24、26の展開が遅れることなく、乗員の頭部が適切に保護される。

【0076】次に、本発明の第3実施例について説明する。本実施例の点火制御方法は、車両のロールオーバー発生時にCPU70が以下のルーチンに従って助手席の乗員の有無に応じた頭部保護用エアバッグ26の展開制御を行なう点に特徴を有している。図7は、本実施例において、車両のロールオーバー時に頭部保護用エアバッグ24、26を展開させるべく、CPU70が実行するルーチンを示すフローチャートである。なお、本実施例のルーチンにおいて、図6に示すルーチンと同じ処理については同一のステップ番号を付し、その説明を省略する。

【0077】図7に示すルーチンが起動され、上述の第2実施例と同一のステップ300～316の処理が終了すると、次に、ステップ328の処理が実行される。ステップ328では、助手席の着座センサ44からの検知信号に基づき、助手席に乗員が乗っているか否かが判別される。ステップ328において、助手席に乗員が存在しないと判断されるならば、次に、ステップ330の処理が実行される。一方、ステップ328において、助手席に乗員が存在すると判断されるならば、次に、ステップ332の処理が実行される。

【0078】ステップ330では、先に算出された車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S_3$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ330において、 $\theta \geq S_3$ が成立するならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ334の処理が実行される。また、ステップ330において、 $\theta \geq S_3$ が不成立ならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。

【0079】一方、ステップ332では、先に算出された車両のロール角 $\theta$ がしきい値 $S_4$ 以上になっているか否かが判別される。ステップ332において、 $\theta \geq S_4$ が成立するならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生したと判断され、次に、ステップ334の処理が実行される。また、ステップ332において、 $\theta \geq S_4$ が不成立ならば、助手席側の頭部保護用エアバッグ26を展開させる必要のあるロールオーバーが車両に発生していないと判断され、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。

18

【0080】ステップ334では、インストルメントパネル48に配置されたカットオフスイッチ46により助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされているか否かが判別される。ステップ334において、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされている場合、助手席側の頭部保護用エアバッグ26は展開されずに今回のルーチンは終了となる。一方、ステップ334において、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開禁止とされていない場合、次に、ステップ336の処理が実行される。

【0081】ステップ336では、スイッチング素子156、164がオン状態とされ、スクイブ160の点火により、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開される。これにより、助手席の乗員の頭部が適切に保護される。ステップ336の処理が終わると、今回のルーチンは終了となる。上記のように、CPU70が図7に示すルーチンを実行する点火制御方法では、助手席に乗員が存在する場合にはしきい値 $S_4$ が適用される。従って、助手席に乗員が存在する車両のロール角 $S_4$ 以上のロールオーバー時には、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開され、助手席の乗員の頭部が適切に保護される。また、助手席に乗員が存在しない場合には、しきい値 $S_4$ より大きなしきい値 $S_3$ が適用される。従って、助手席に乗員が存在しない車両のロール角 $S_3$ 未満のロールオーバー時には、助手席側の頭部保護用エアバッグ26の不必要な展開が防止される。更に、助手席に乗員が存在しない場合でも、車両のロール角 $S_3$ 以上のロールオーバー時には、助手席側の頭部保護用エアバッグ26が展開される。従って、ロール角 $S_3$ 以上の大きな車両のロールオーバーに伴って、運転者が助手席側に移動する場合には、助手席側の頭部保護用エアバッグ26で運転者が適切に保護される。

【0082】なお、図7に示す第3実施例のルーチンは、助手席の乗員の有無に加えて、更に、図6に示す第2実施例のルーチンのように助手席の乗員のシートベルトの着用状況に応じて助手席側の頭部保護用エアバッグ26の展開タイミングを変える構成にしてもよい。なお、上記図6、7に示すルーチンのステップ306では、ロールオーバー用センサ30からの検知信号に基づきロール角速度 $R$ が算出され、図5～図7に示すステップ204、210、310、312、320、322、330、332では、ロール角 $\theta$ の代わりにロール角速度 $R$ が対応するしきい値 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ と比較される構成にしてもよい。また、ロール角 $\theta$ とロール角速度 $R$ のそれぞれにしきい値を設定し、ロール角 $\theta$ とロール角速度 $R$ の何れか一方が、それぞれに設定されたしきい値を超えた場合に頭部保護用エアバッグ24、26を展開させる構成としてもよい。更に、図8に示すようなマップ10を用いて、ロール角 $\theta$ とロール角速度 $R$ から定まるマップ10上の点の位置からCPU70が頭部保

(11)

19

護用エアバッグ24、26を展開させる必要性の有無を判断する構成としてもよい。例えば、車両の前突又は側突後にロール角 $\theta 1$ 、ロール角速度 $R 1$ のロールオーバーが発生したとすると、図8に示すマップ10において、発生したロールオーバーを示す点P1は、しきい値S2

(S4)を超えて頭部保護用エアバッグ24、26の展開許可領域A内にある。従って、この場合、CPU70はロール方向に応じて頭部保護用エアバッグ24、26の何れか一方を展開させる。

【0083】なお、上記実施例において、頭部保護用エアバッグ24、26が特許請求の範囲に記載のロールオーバー用乗員拘束装置に対応し、図5のステップ200及びステップ208における処理がそれぞれ特許請求の範囲に記載の衝突判別ステップ及びしきい値設定ステップに対応する。また、図6のステップ300及びステップ302、304における処理が特許請求の範囲に記載の移動量推定ステップ及びしきい値変更ステップに対応し、図6のステップ308、318における処理が特許請求の範囲に記載の着用判別ステップ対応し、図6のステップ312、322における処理が特許請求の範囲に記載のしきい値設定ステップに対応する。更に、図7のステップ328における処理が特許請求の範囲に記載の乗員判別ステップに対応し、ステップ332における処理が特許請求の範囲に記載のしきい値設定ステップに対応する。

#### 【0084】

【発明の効果】上記の如く、請求項1記載の発明によれば、車両の前突又は側突の直後にロールオーバーが発生した場合、ロールオーバー用乗員拘束装置の作動の基準となるしきい値は、車両の前突又は側突がなかった場合に比して小さな値に設定される。このため、車両の前突又は側突後のロールオーバー発生時には、ロールオーバーが単独で発生した場合よりも早いタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置が作動する。従って、車両の前突又は側突により乗員が移動した状態でロールオーバーが発生しても、ロールオーバー用乗員拘束装置の作動が遅れることなく、乗員を適切に拘束することができる。

【0085】また、請求項2記載の発明によれば、車両の衝突等に伴う乗員の移動量に応じてしきい値が変更される。このため、車両のロールオーバー発生時に、乗員の移動量に応じた適切なタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置が作動する。従って、車両の衝突等に伴って乗員が移動してもロールオーバー用乗員拘束装置の作動が遅れることなく、乗員を適切に拘束することができる。

【0086】また、請求項3記載の発明によれば、乗員がシートベルトを未着用である場合、しきい値は、乗員がシートベルトを着用している場合に比して小さな値に設定される。従って、車両の衝突等に伴って、車両内でシートベルトを未着用の乗員が大きく移動した場合で

20

も、ロールオーバー時に早いタイミングでロールオーバー用乗員拘束装置が作動するので、乗員を適切に拘束することができる。

【0087】更に、請求項4記載の発明によれば、助手席に乗員が存在する場合、しきい値は、助手席に乗員が存在しない場合に比して小さな値に設定される。このため、助手席に乗員が存在する場合には、助手席に乗員が存在しない場合よりも、車両のロールオーバー発生時により早いタイミングで助手席側のロールオーバー用乗員拘束装置を作動する。従って、ロールオーバー用乗員拘束装置の作動が遅れることなく、助手席の乗員を適切に拘束することができる。また、助手席に乗員が存在しない場合でも、所定値以上のロール角時に助手席側のロールオーバー用乗員拘束装置が作動する。従って、大きなロール角を有する車両のロールオーバーに伴って運転手が助手席側に移動しても、助手席側のロールオーバー用乗員保護装置で適切に拘束することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の点火制御方法を実現する点火制御システム及び乗員保護装置の車内配置図である。

【図2】運転席側の展開した側突用エアバッグ及び頭部保護用エアバッグの斜視図である。

【図3】点火制御システムが備えるエアバッグ制御装置の回路構成図である。

【図4】点火回路の回路構成図である。

【図5】本発明の第1実施例のルーチンを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施例のルーチンを示すフローチャートである。

【図7】本発明の第3実施例のルーチンを示すフローチャートである。

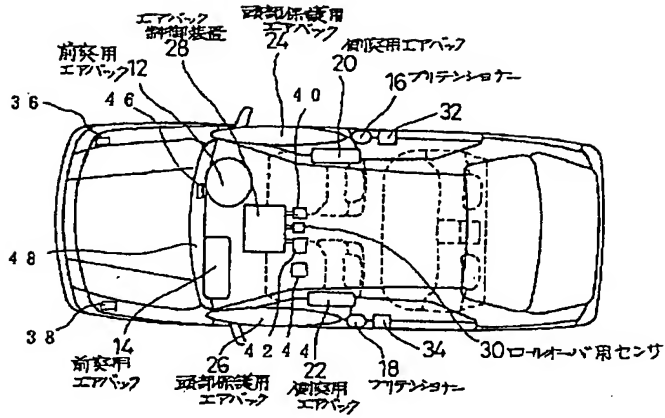
【図8】ロールオーバーを判別するためのマップを示す図である。

#### 【符号の説明】

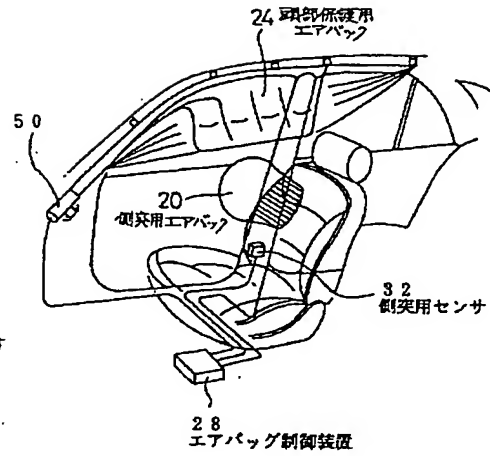
- 12、14 前突用エアバッグ
- 16、18 プリテンショナー
- 20、22 側突用エアバッグ
- 24、26 頭部保護用エアバッグ
- 28 エアバッグ制御装置
- 30 ロールオーバー用センサ
- 32、34 側突用センサ
- 36、38 前突用センサ
- 40、42 シートベルト着用センサ
- 44 着座センサ
- 46 カットオフスイッチ
- 66 前後Gセンサ
- 68 左右Gセンサ
- 70 CPU
- 100 点火回路

(12)

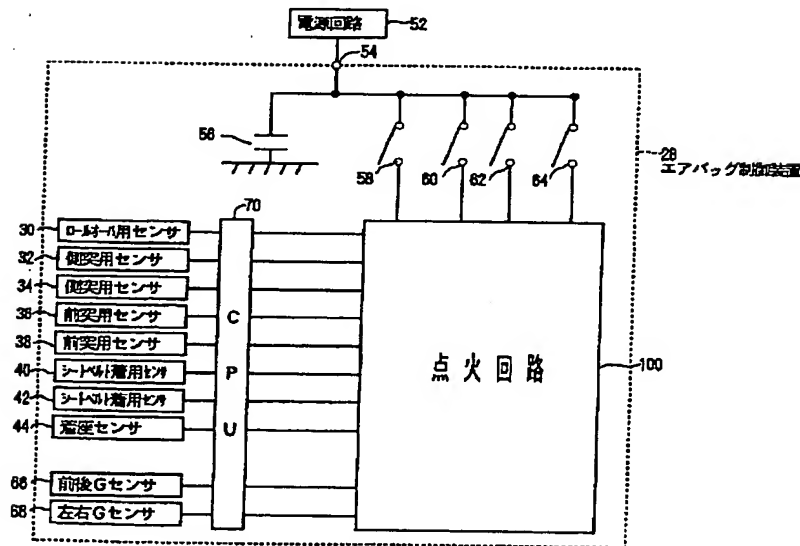
【図1】



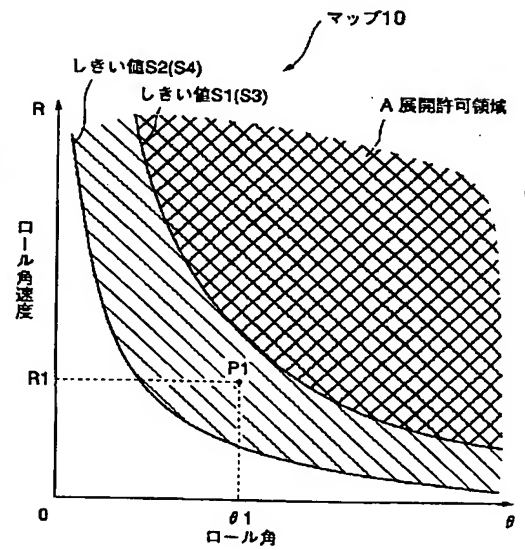
【図2】



【図3】

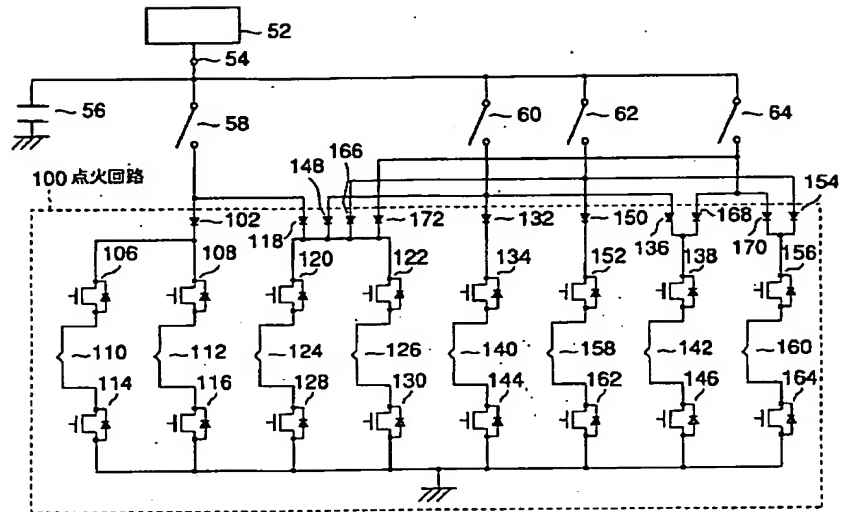


【図8】

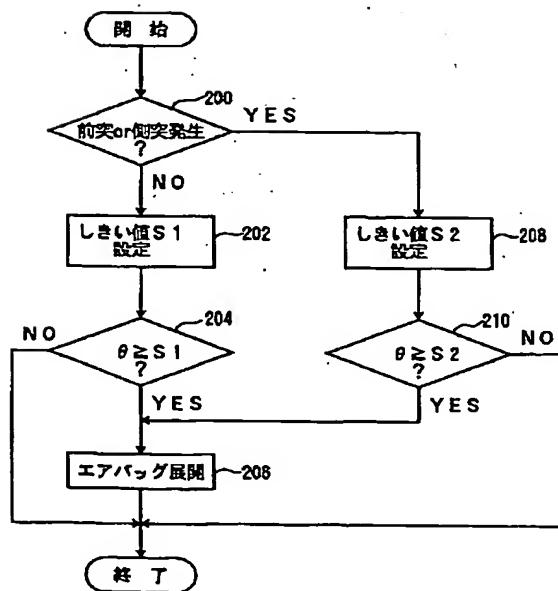


(13)

【図 4】

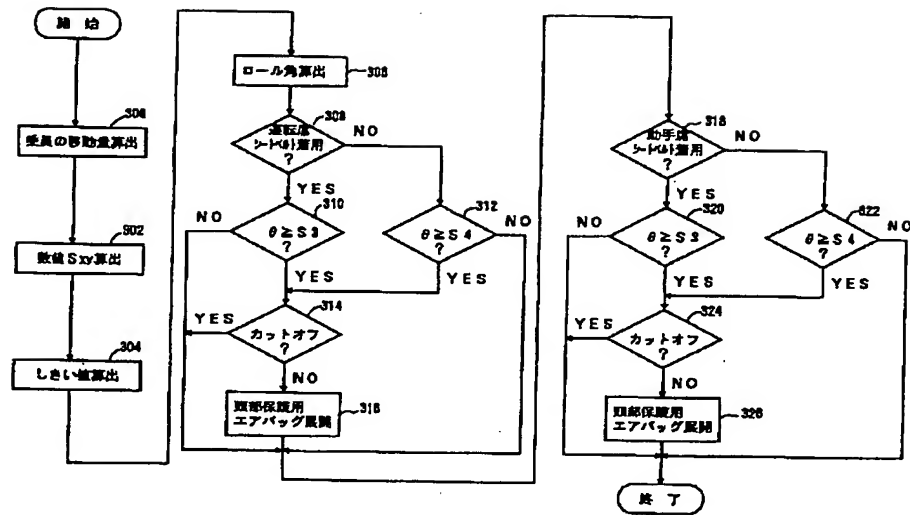


【図 5】



(14)

【図6】



【図7】

